

**METHOD AND DEVICE FOR LOW PRESSURE CASTING**

**Patent number:** JP57177871  
**Publication date:** 1982-11-01  
**Inventor:** NOGUCHI TOMOYA  
**Applicant:** NOGUCHI TOMOYA  
**Classification:**  
- international: B22D18/04  
- european: B22D18/04  
**Application number:** JP19810063239 19810428  
**Priority number(s):** JP19810063239 19810428

**Abstract of JP57177871**

**PURPOSE:**To reduce the consumption of a protecting gas and to eliminate the possibility of discharging harmful gases in a method of feeding a melt of Al or the like into metallic molds in the upper part by means of the pressurized protecting gas by recovering the protecting gas while the pressure is decreased, refining the same and reusing this gas. **CONSTITUTION:**A valve 21 is closed to feed a protecting gas such as N<sub>2</sub> into a sealed vessel 2 through an introduction port 5, by which the free surface 3 of a melt is pressurized to fill the melt through a melt supply pipe 4 into the cavities of dies 6, whereby the melt is solidified or half solidified. Thence, the valve 21 is opened to recover the protecting gas into a low pressure gas recovery vessel 27. The melts in the pipe 4 and a well 8 return by gravity into a vessel 2 and the protecting gas is supplied to near the well 8. The protecting gas recovered into the vessel 27 is measured for compsn. and pressure at every constant time with a detecting meter 22, and when these are out of a control range, the valve of a high pressure protecting gas vessel 24 is controlled whereby the gas is automatically replenished and regulated. A high pressure gas storage vessel 31 with a compressor for protecting gas compresses and stores the gas in the vessel 27 within a constant time during the preset casting period.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—177871

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 22 D 18/04

識別記号

庁内整理番号  
6554—4E

⑯ 公開 昭和57年(1982)11月1日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑰ 低圧鑄造方法及びその装置

⑱ 発明者 野口知也

大宮市字東門前295番地8号

⑲ 特 願 昭56—63239

⑳ 出 願 人 野口知也

㉑ 出 願 昭56(1981)4月28日

大宮市字東門前295番地8号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

低圧鑄造方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

1 密閉容器中の融体の自由表面を気体により加圧し、該融体を給湯管を過つて上方に位置する金型内に充填させ、該金型内の融体が凝固した後、前記加圧気体の圧力を下げて給湯管内にある融体を前記密閉容器中に還流させる低圧鑄造方法において、加圧気体には融体を保護する保護気体を使用し、減圧時には該保護気体を気体回収容器に回収し、回収気体の過不足成分を補充調整した後該気体を加圧し循環使用することを特徴とする低圧鑄造方法。

2 融体を保有する密閉容器の上方に金型を配設し、該金型下端には前記融体底部に下端を開口した給湯管の上端を湯溜りを介して接続し、該湯溜り上端には不活性ガスの給排気孔を備え、前記密閉容器内の上部空間には保有融体の自由表面を加圧する気体の導入口及び排出口を備えてなる低

圧鑄造装置において、前記加圧気体の導入口には一回の融体鑄込みに必要な加圧所要気体量を上廻る量の保護気体を保有する高压気体貯蔵容器を接続し、前記加圧気体の排出口には該加圧気体を排出したときに該加圧気体の圧力が大気圧を僅か上廻る圧力となるような容積をもつ低压気体回収容器を接続したことを特徴とする低圧鑄造装置。

3 湯溜り上端の不活性ガス給気孔と高压気体貯蔵容器とを接続した特許請求の範囲第2項記載の低圧鑄造装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は低圧鑄造方法及びその装置に関し、さらに詳しくは、アルミニウム、マグネシウムなどの金属及びそれらの合金等からなる融体を圧力気体で加圧して金型内に送り込む低圧鑄造方法の改善及びその装置に関する。

以下増塊を気密構造とした低圧鑄造を例にとつて説明する。第1図は低圧鑄造の基本的装置の概念図である。1は保温炉、2は気密な構造になっている増塊すなわち密閉容器、3は融体（溶融金

属)の自由表面、4は給湯管、5は加圧気体導入口、6は金型、7は排気口、8は給湯管の上部に取付けられた湯口接続部で不活性ガス室と保温機能とを有する湯溜り、9は不活性ガス給気孔である。

加圧気体導入口5には、空気圧縮機を具備した高圧気体貯蔵容器11を接続してあり、10は圧力計、12は除塵器、13は減圧弁、14は圧力計、15は電磁開閉弁である。

排気口7には電磁開閉弁21が取付けられ、圧縮空気を大気中に放出するようになっている。

湯溜り8の不活性ガス給気孔9には高圧の不活性ガス容器16が接続され、17、19は圧力計、18は減圧弁、20は電磁開閉弁である。

従来の低圧鋳造方法は次の通りである。

段取り工程： 密閉容器2に融体（溶融金属）を投入して気密に蓋をし、頸部に金型6をセットし、加圧気体導入口5に圧縮空気配管、排気口7に排気配管、不活性ガス給気孔9に不活性ガス配管をそれぞれ接続する。空気圧縮機を運転し、

ゴン等の不活性ガスを入れた高圧ガス容器16から不活性ガス給気孔9を経て、必要な圧力、流量に調整された不活性ガスを給湯管4中に供給する。一方金型6中にある凝固化した融体（鋳物）は金型6を開いて取り出される。

金型6を再びセットし鋳込み工程以降を繰り返すことにより鋳物の製造を続行する。

以上の従来の低圧鋳造方法においては、酸化物の混入や酸化皮膜による製品の品質低下を防ぐため、溶融金属の自由表面3を保護気体例えば窒素、アルゴン、亜硫酸ガス、六弗化硫黄のような融体を保護する化学的性質を有する気体で覆い、その上方に圧縮空気を供給して加圧し、この圧縮空気を大気中に開放することによって圧力を下げる。しかし、減圧時には、圧縮空気のみでなく保護気体も大気中に放出されることとなる。保護気体は高価であり、保護気体の消耗によつて、鋳物生産原価が高騰する問題がある。

また一般に低圧鋳造に使われる金属は、精製される際にハロゲン化物の入った精製用溶剤等が

特開昭57-177871(2)

属する高圧気体貯蔵容器11に十分な圧力と容積の圧縮空気を溜めておく。

鋳込み工程： 電磁開閉弁21を閉じ、加圧気体導入口5より圧縮空気を増場上部の空間に導入し融体の自由表面3に圧力を加えると、融体は給湯管4、湯溜り8を過つて金型6の空隙に充填する。第1図はこの状態を示している。

保持工程： 鋳込み工程のままの状態、金型6中に充填した融体が凝固又は半凝固するまで保持する。

型開き製品取出し工程： 電磁開閉弁15を閉じ、電磁開閉弁21を開き、増場内の圧縮空気を大気中に開放する。金型6まで押し上げられていた融体は金型6中で冷却され、下端の細くしぼられた湯口部直で凝固化しており、給湯管4および湯溜り8の中に押し上げられていた融体は自重で増場2中に戻される。この際湯溜り8の附近に物理的真空の部分が生じ各接続面や金型6の隙間から外部の空気を吸い込んで給湯管4の中にある融体の表面が酸化するのを防止するため、窒素やアル

用いられており、上述の圧縮空気の放出の際に、溶融金属中に混入した微細なスラグや不純物からハロゲンやハロゲン化物の気体や微粒子が大気中に排出されることがあり、環境衛生、公害対策の面から多額の防止設備投資を必要とする問題がある。さらに、給湯管4に供給するガスには空気をを用いることはできず不活性ガスを用いる必要があり、圧縮空気の圧縮機とは別に必ず不活性ガス容器16を具備しなければならなかつた。

本発明はこれらの問題点を解決することを目的とするものであつて、その要旨とするところは、密閉容器2中の融体の自由表面3を気体により加圧し、該融体を給湯管4を過つて、密閉容器2の上方に位置する金型6内に充填させ、該金型6内の融体が凝固した後、加圧気体の圧力を下げ給湯管4内にある融体を密閉容器2中に還流させる低圧鋳造方法において、加圧気体には融体を保護する保護気体を使用し、減圧時にはこの保護気体を気体回収容器27に回収し、回収気体の過不足成分を補充調整した後この気体を加圧し、循環再使

用することを特徴とする低圧鋳造方法である。

また、本発明の第2の発明は、上記の第1の発明の実施に直接使用する装置であつて、融体を保有する密閉容器2の上方に金型6を配設し、この金型6の下端には前記融体の底部に下端を開口した給湯管4の上端を湯溜り8を介して接続し、この湯溜り8の上縁には不活性ガスの給気孔9及び排気孔を備え、密閉容器2内の上部空間には保有融体の自由表面3を加圧する気体の導入口5及び排出口7を備えてなる低圧鋳造装置において、加圧気体の導入口5には、一回の融体鋳込みに必要な加圧所要気体量を上廻る容量をもつた高压気体貯蔵容器31を接続し、加圧気体の排出口7には、この加圧気体を受け入れる気体回収容器27であつて、排出口7を開いて密閉容器2とこの気体回収容器27とを連通させたとき加圧気体の圧力が大気圧を僅か上廻る圧力となるような容量をもつた低压気体回収容器27を接続したことを特徴とする低圧鋳造装置である。

また、本装置は、湯溜り8上縁の不活性ガス給

戻気体の組成、圧力を補充調整する。圧力計25は高压保護気体容器24の残圧を計測するものである。

保護気体用の気体圧縮機つき高压気体貯蔵容器31は、低压気体回収容器27中の低压状態の保護気体を、設定された鋳造周期中の一定時間内に気体圧縮機により圧縮して貯蔵するもので、その容積を $V_2$ とし圧縮気体の圧力を $P_2$ とすれば

$$P_2 V_2 > P_1 (V_1 + V_2)$$

の条件を満たす容量を要する。但し、この不等式で $P_1$ 、 $V_1$ はそれぞれ、鋳込み工程における密閉容器2内の融体の自由表面3上の空間部の加圧気体の圧力と容積である。 $V_1$ 、 $V_2$ には附属する配管の容積を含み、また $V_1$ は、融体の量によつて変化する。

また $P_1$ は、融体の自由表面3が最上位にあるときその高さから金型6上端までの垂直距離を $H_0$ とし、鋳造回数が増えて融体が減少し鋳造の操業の限界に達した時の融体の自由表面3の当初自由表面との高さの差を $H_m$ とし、融体の鋳造操業中の温

特開昭57-177871(3)

気孔9と上記高压気体貯蔵容器31とを接続した上述の低圧鋳造装置を包含するものである。

第2図は本発明の実施例を示し、密閉容器2として気密な構造の坩堝を示すが、気密な囲いの中に設置された坩堝であつてもよい。本発明では融体を加圧する気体として空気を使用せず融体を保護する気体例えば窒素、アルゴン、亜硫酸ガス、六弗化硫黄などを用い、これを循環使用する。このために、密閉容器2の加圧ガス導入口5には、保護気体を圧縮する気体圧縮機つき高压気体貯蔵容器31を接続し、また、密閉容器2の加圧気体排出口7には電磁開閉弁21を介して低压気体回収容器27を接続し、上記気体圧縮機の吸入口を逆止弁26を介してこの低压気体回収容器27に接続する。この保護気体用の低压気体回収容器27には、組成検知計22を備えて回収された保護気体の組成、圧力を一定時間間隔ごとに測定し、検知された組成、圧力が予め定められた一定の管理幅以内に入っていない場合には高压保護気体容器24の出口電磁開閉弁23を制御して自動的に保

度における密度を $\rho$ とし、 $\beta$ を1より大きな正の数値（一般には $\beta = 3 \sim 4$ となる）として

$$P_1 = \beta (1 + \rho (H_0 + H_m)) \quad \text{式}$$

で示される。

高压気体貯蔵容器31は以上から明らかなように、少なくとも一回の融体鋳込みに必要な加圧所要量を上廻る容量の気体を保有するものである。

次に、保護気体用の低压気体回収容器27は、その内容積を $V_1$ とすれば

$$P_1 V_1 \approx P_2 (V_1' + V_2)$$

の条件を満たすものである。この式中 $P_2$ は融体の自由表面3上を加圧している保護気体を、保護気体用の低压気体回収容器27中に収容した際の同容器中の圧力である。 $V_1'$ は減圧操作に伴つて融体の自由表面高さが変化したために $V_1$ が変化した後の容積である。

なお、融体自由表面3上の加圧気体を回収容器27に収容するときは、収容前に回収容器27内に残留している保護気体は、保護気体用の圧縮機により高压気体貯蔵容器31中に送り込まれてい

る。

$P_2$ は、大気の圧力をほぼ1 atmとした場合、 $\alpha$ を正の1よりも小さい数値（一般に $\alpha < 0.2$ ）として

$1 \text{ atm} < P_2 \text{ atm} < (1 + \alpha) \text{ atm}$   
である。

以上の説明では、鋳造装置の密閉容器が1個の場合を述べたが、実用上は複数基併用する場合があり、その場合は本発明の保護気体用の気体圧縮機つき高圧気体貯蔵容器31、低圧気体回収容器27は、併用される本体の基数に応じて必要な係数を乗じた能力に設定される。

本発明の高圧気体貯蔵容器31は保護気体を収納しているので、これを湯溜り8上縁の不活性ガス給気孔に連結管32で接続し、高圧の不活性ガス容器16を省略することができる。

本発明の装置を用いた低圧鋳造方法では、設取り工程において、密閉容器内の空気を保護気体と置換し、高圧気体貯蔵容器31を保護気体で充填し、保護気体を、密閉容器内の融体の加圧気体と

特開昭57-177871(4)

して循環使用し、必要に応じてその成分、圧力調整を行ないつつ、鋳込み工程、型開き製品取出し工程は従来方法と同様に連続循環するものである。

本発明の低圧鋳造方法及びその装置により

(1)融体の酸化による製品の品質低下は完全に防止でき、高価な保護気体の消費が極めて少く、コストダウンを図ることができる。

(2)低圧鋳造金属の精製用溶剤に用いられるハロゲンやハロゲン化合物等が大気中に排出されるおそれがなく、環境衛生、公害対策上の設備投資、経費の削減効果がある。

(3)給湯管中の金属の酸化、汚染防止のための不活性ガス容器を省略することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の低圧鋳造装置の説明図、第2図は本発明の実施例の説明図である。

2…密閉容器（気密鋳造の坩堝） 3…融体の自由表面  
4…給湯管 5…加圧気体導入口  
6…金型 7…加圧気体排出口  
8…湯溜り 9…不活性ガス給気孔

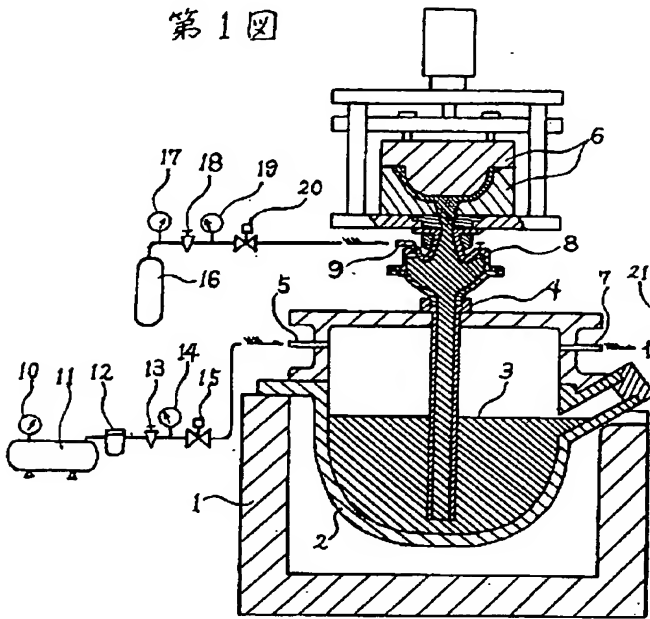
11…空気圧縮機つき高圧気体貯蔵容器  
16…高圧の不活性ガス容器 21…電磁開閉弁  
22…保護気体の組成検知計 23…電磁開閉弁  
24…高圧保護気体容器  
27…保護気体用の低圧気体回収容器  
31…保護気体圧縮機つき高圧気体貯蔵容器  
32…連結管

特許出願人

野 口 知 也 (印)

特開昭57-177871(5)

第1回



第2図

